

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-137691

(43)Date of publication of application : 25.05.1990

(51)Int.Cl.

B23K 31/02  
B23K 1/012

(21)Application number : 63-291149

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1988

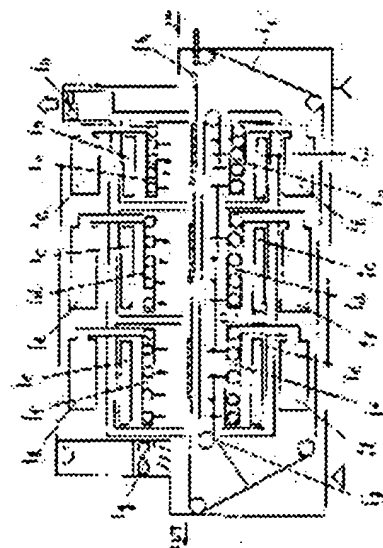
(72)Inventor : TANIGUCHI MASAHIRO  
SAITO SUSUMU

## (54) REFLOW DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow reflow soldering with parts-packaged circuit boards subjected to high-density packaging by making combination use of heater with IR heaters and heating to blow the hot wind from hot wind generators out of nozzles while transporting the printed circuit boards, etc.

**CONSTITUTION:** The circuit boards 1k on which electronic parts are packaged are put into the reflow device by a substrate transporting section 1i from the inlet side. The circuit boards are heated by the hot wind of about 160° C blown out of panel heaters 1a and the hot wind blowing nozzles 1b in the 1st zone of the waste heat section. The hot air of about 160° C emitted from the panel heaters 1c and the nozzles 1d uniformly stabilizes the temp. distribution of the circuit boards 1k in the 2nd zone of the waste heat section. The hot air of about 240° C emitted from the panel heaters 1e and the nozzles 1f heats the circuit boards 1k to heat the same to the temp. above the m.p. of the solder and below the heat resistance temp. of the parts in the reflow zone. The solder is solidified by cooling fans 1g in the cooling zone.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-137691

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

B 23 K 31/02  
1/012

識別記号

3 1 0 F

庁内整理番号

6919-4E  
6919-4E

⑭ 公開 平成2年(1990)5月25日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑮ 発明の名称 リフロー装置

⑯ 特 願 昭63-291149

⑰ 出 願 昭63(1988)11月17日

⑱ 発 明 者	谷 口 昌 弘	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	斉 藤 進	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝	外 1 名	

明 細 書

1、発明の名称

リフロー装置

2、特許請求の範囲

(1) 電子部品が接着されたプリント回路基板等の被加熱物を搬送する搬送部と、被加熱物を加熱する加熱部とを具備したリフロー装置において、加熱部は赤外線を出すヒーターと、熱風を出す熱風発生部と、熱風を吹き出すノズル部とを具備したことを特徴とするリフロー装置。

(2) ノズル部は被加熱物の搬送面に略平行に、かつ搬送方向に略垂直な方向に設けられ、かつ熱風を吹き出す小孔を多数個あけてあることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリフロー装置。

(3) ノズル部内への熱風供給が被加熱物の搬送方向に沿って搬送入口部から出口部へ向かって行われることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリフロー装置。

(4) 被加熱物搬送面に略平行にかつ、被加熱物との距離が、搬送方向に沿って順次近づいていくよ

う設けられた特許請求の範囲第1項記載のリフロー装置。

(5) ノズル部に設けられた多数の小孔の径を、被加熱物搬送方向に沿って順次大きくする構造を特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリフロー装置。

(6) ノズル部に炉内雰囲気かくはん用熱風吹き出し小孔を設け炉内雰囲気排気ダクトを具備したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のリフロー装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、プリント回路基板(以後基板と略す)等を加熱するにあたり、特に基板上の温度分布のばらつきを少なくして、電子部品をプリント基板へはんだ付けする為のリフロー装置に関するものである。

従来の技術

近年、プリント基板用加熱装置において、電子部品の小形化、多品種化、高密度実装化に伴い、

3 ページ

これら部品のはんだ付過程での部品性能保持、あるいは、はんだ付け不良率低減の為に、はんだ付け時の温度管理が大きな課題となっている。

従来リフロー装置としては、加熱源に、遠赤外線もしくは、近赤外線を用いる方式がとられているが、このような方法による加熱では、部品実装形態の高密度化と、実装される部品の種類の多様化によって、基板内の温度分布に大きな温度差を生じてしまい、その結果、温度が上がりやすい部分は、部品の耐熱温度を超過する値にまで昇温するが、温度が上がりにくい部分は、はんだの熔融温度に達しないということが生じてきた。

以下、図面を参照しながら、従来のリフロー装置の一例について説明する。第6図は、従来のリフロー装置を示すものである。第6図において、6aは余熱部第1ゾーンパネルヒータ、6bは余熱部第2ゾーンパネルヒータ、6cはリフロー部パネルヒータである。6dは冷却ファン、6eは基板搬送部、6fは落下基板取出コンベアである。6gは電子部品を実装した基板である。第7図は

5 ページ

6dが基板を冷却し、はんだを凝固させ、離手部を形成する。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記のような構成では、加熱源として遠赤外線を使用している為、基板内で部品が高密度に実装される部分と、疎に実装される部品が分かるとこの大きな熱容量の差が、そのまま基板内の温度差となり、クリームはんだが溶解するに至らなくなる。また部品形状の多様化により例えば、リードを有するプラスチックパッケージ部品では、リード部分が遠赤外線の源になってしまい加熱されず、クリームはんだが溶解しない場合も生じてきた。

更には、部品の多様化、特に機構部品の出現により今まで以上に基板内温度分布の均一化が必要とされてきた為、遠赤外線による加熱だけでは、リフローすることが困難であるという問題を有していた。

本発明は、上記問題点を鑑み、高密度実装化や部品形態の多様化する部品実装基板においても、

特開平 2-137691(2)

リフロー装置を用いての基板リフロー温度プロフィールを示す。

以上のように構成されたリフロー装置について、以下その動作について説明する。

まず、電子部品を実装された基板6gは、第6図中入口側より基板搬送部6eによって、リフロー装置内を搬送される。余熱部第1ゾーンにおいて、パネルヒータ6aにより、上下から加熱された基板は第7図に示すように、160℃～150℃近くまで昇温する。次に余熱部第2ゾーンにおいては、パネルヒータ6bの安定加熱により第7図に示すように160℃～150℃一定に保つことと、基板温度分布の均一化及びはんだクリームの乾燥、活性化を程する。このゾーンを過ぎ、リフローゾーンにはいると、再び基板はパネルヒータ6cにより上下から加熱される。第7図に示すように、基板温度は共晶はんだの融点183℃以上の、しかも部品の耐熱温度以下の温度約230℃前後まで昇温する。そして十分クリームはんだが溶解した後、冷却ゾーンにおいて、冷却ファン

6 ページ

リフローはんだ付可能な方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

上記問題点を解決する為に、本発明のリフロー装置は、加熱源として、ヒータによる赤外線及びノズルの小孔より吹き出す加熱した空気（以下熱風という）による熱伝達を利用するという構成を備えたものである。

作用

この技術的手段による作用は次のようになる。即ち基板内で部品が高密度に実装される部分と、疎に実装される部分とで熱容量の差が大きく生じてしまう場合や、リード等遠赤外線がまわり込めない局部についてもノズルより吹き出す熱風から基板への熱伝達を利用することにより第1に、基板温度が熱風の温度以下の場合には、基板に対して加熱作用、熱風の温度以上の場合には基板に対して冷却作用として働く、第2に第1の作用により基板内温度ばらつきを減少させることができる。第3に熱風を用いる為、遠赤外線のまわり込

7 ページ

めなかった部品密集部分やリード部分へも熱を供給・加熱することが可能となる。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例のリフロー装置について図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の第1の実施例におけるリフロー装置の構造を示すものである。第2図は、熱風吹き出しに用いるノズルを示すものである。第1図において、1aは余熱部第1ゾーンパネルヒーター、1bは余熱部第1ゾーン熱風吹き出しノズル、1cは余熱部第2ゾーンパネルヒーター、1dは余熱部第2ゾーン熱風吹き出しノズル、1eはリフローゾーンパネルヒーター、1fはリフローゾーン熱風吹き出しノズルである。1gは冷却ゾーン冷却ファン、1hは炉内雰囲気排気ファン、1iは基板搬送部、1jは落下基板搬出ベルト、1kは電子部品実装基板である。1lはそれぞれ加熱器である。

第2図において、2aはパネルヒーター、2bはノズル、2cは基板搬送部、2dは電子部品実

9 ページ

装ゾーン熱風吹き出しノズル1fより出る240℃前後のホットエアーにより基板を加熱し、基板温度を共晶クリームはんだ融点183℃以上かつ部品耐熱温度約260℃以下の温度、つまり230℃前後まで昇温させる。これによって、クリームはんだを十分溶解させた後、最後に冷却ゾーンにおいて冷却ファン1gを用いはんだを凝固させ、はんだ継手部を形成する。

第2図は、ノズル部の構成を示す。外部より供給された空気は加熱器2lにより所定の温度に加熱される。この加熱された空気がノズル2b内を通り、小孔列2eより熱風として吹き出される。搬送部2cによって各加熱ゾーン内を通過する電子部品実装基板2oはこうして上下面よりパネルヒーター2aの発する赤外線による加熱と、ノズルより吹き出す熱風を媒体とする熱伝達による加熱の相方の手段によって、基板内部からも外表面からも加熱される。

以上のように、本実施例によれば、一定温度の熱風による加熱・冷却作用により、基板内温度は

特開平 2-137691(3)

装基板、2eはノズルにけられた小孔の列を示す。2lは加熱器である。

以上のように構成されたリフロー装置について、以下第1図及び第2図を用いてその動作を説明する。

電子部品を実装された基板1kは入口側より基板搬送部1iによってリフロー装置内を搬送される。まず、余熱部第1ゾーンにおいて室温（常温）状態にあった基板が余熱部第1ゾーンパネルヒーター1aと余熱部第1ゾーン熱風吹き出しノズル1bより出る160℃前後の熱風により加熱される。次に余熱部第2ゾーンにおいては、一つに、基板全体の温度分布を均一にする為に、い一つに、はんだクリームの十分な乾燥と活性化を引き起こさせる為に、余熱部第2ゾーンパネルヒーター1cと余熱部第2ゾーン熱風吹き出しノズル1dより出る160℃前後のホットエアーにより基板内温度分布を150℃～160℃の間に均一に安定させる。そして、リフローゾーンにおいて再びリフローゾーンパネルヒーター1eとリフローゾ

10 ページ

らつきを小さく抑えることができる。更に、基板内で電子部品が高密度に実装される部分と、疎に実装される部分とで熱容量の差が大きくなる場合やリード部等の遠赤外線がまわりこめない局所についても同様の作用と熱風のまわりこみによる熱の供給によって、温度ばらつきを小さく抑えることができる。これにより、高密度実装基板のリフローはんだ付が可能となる。

また、パネルヒーターによってノズルが加熱されているので、第2図に示す構造をとることにより、ノズルから吹き出される空気の温度は、搬送方向に沿って、順次高くなる。これにより、基板温度昇温スピードの均一性を増すことができる。

次に本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

本発明の目的は、基板及び電子部品の温度を急激に加熱することなく、均一な昇温スピードで滑らかに加熱することにある。第3図において、3aは熱風吹き出しノズル、3bは基板搬送部、3cは電子部品実装基板である。更に、このノズル3a

を用いた場合の基板搬送面に沿った風速分布と、基板温度変化を示す。搬送方向に沿って入口近くより1, 2, 3, 4計4本設けられた管にそれぞれ1にはφ1, 2にはφ1.5, 3にはφ1.8, 4にはφ2.0の径の孔列を設けている。

一定の送風圧をかけている為、ノズルより吹き出す熱風の最高風速値は、孔径を大きくすれば、その風速が増し、孔径を小さくすれば、風速が減少する。これにより、第3図中に示しているように、第2の実施例によって搬送方向に沿って入口近くより順次熱風の風速が増加する。風速が順次増加することにより熱風から基板への熱伝達率も増加する。これにより、基板及び電子部品の温度は、均一な昇温スピードで加熱していくことが可能となる。

ここでは、搬送方向に沿って入口近くより、順次孔径を変えていくことを述べたが、入口近くのノズルのみの孔径を小さくすることで、風速を減少させ、熱伝達率を小さくすることも考えられる。この構造をとることで、基板が熱風吹き付け域へ

搬入された瞬間における急激な温度上昇を避けることができる。

これまでの実施例では、ノズルより基板搬送面へ孔列から垂直に熱風を吹き出す構造をとったが、第4図に示すように、ノズルから基板搬送面へ、孔を多数列設けることで斜め方向にも熱風を吹き付ける構造をとってもよい。このことにより、これまでの実施例では、搬送方向に対して直角な方向に、4列のノズルを設けたが、このノズル列を増やすことなく同数のノズル列で、鉛直下のみの熱風吹き出しノズルよりも均一な搬送方向に沿った風速分布を得ることができる。風速変化が少なくなることによって、安定した一定の熱伝達率、熱風と基板の間で行われる。したがって、基板及び部品温度は均一な昇温スピードで加熱していくことができる。

次に本発明の第3の実施例について図面を参照しながら説明する。

本発明の目的は、一定温度の熱風で炉の内部の空気に一定の流れ方向をつくることによって炉の

内部の雰囲気温度が一定に保たれその結果基板のはんだ付けにおいて、常に同一の温度プロファイルが得られるということにある。

第5図は、第2図に示す熱風吹き出しノズルである。図中、5aはパネルヒーター側へ45°の角度をもってつけられた熱風吹き出し孔である。5bは、炉内へ搬送されてきた電子部品実装基板である。

図中矢印は炉内の空気の流れを示す。矢印5cはノズルから搬送面へ向けて吹きつける一定温度の熱風の流れであり、矢印5dはノズルから吹きつけられた熱風のはねかえりによって得られる雰囲気の流れである。太い矢印5eは、熱風吹き出し孔5aによってつくられた炉内雰囲気の流れである。

以上の構成をもつことで、炉内へ基板が搬送されてくると、基板は一定温度の熱風5cとパネルヒーター5fの出す赤外線によって加熱される。基板へ熱を伝達した後の冷やされた熱風5dは炉内底のところが、気流5eによってすみやかに排気

5gとなり炉外へ排出される。これにより炉内雰囲気温度が基板の搬入により低下してしまうことがない為、パネルヒーター5fの温度も安定する。したがって、基板の加熱は、一定温度の熱風と一定温度のパネルヒーターからの赤外線によっておこなうことができる。こうして、基板が、逐次連続して炉内へ搬入されてきても、基板のはんだ付けにおいては常に同一の温度プロファイルが得られることになる。

更に雰囲気温度が炉内を常時循環排気する構造により、クリームはんだ基板より生ずる加熱時の蒸発物の排気も非常にすみやかに行われる。

#### 発明の効果

以上のように本発明は、ヒーターによる赤外線加熱と、ノズルの小孔より吹き出す熱風の熱伝達による加熱とにより、高密度実装化や、部品形態の多様化する部品実装基板においてもリフローはんだ付けが可能となった。更に熱風の吹き出しにノズルを利用していることにより、熱風吹き出し小孔の径や、吹き出し方向、ノズルと基板との距離が、

特開平 2-137691(5)

15

自由に可変できる。これにより、基板の突装形態に最も適した熱風吹き付けによる加熱が可能となった。また、炉内雰囲気は、熱風を利用して常に一定温度に保つことができることにより、一枚のみの基板のはんだ付も、逐次連続して生産する基板のはんだ付も共に同一の温度プロファイルにてリフローはんだ付することが可能となった。以上高品質なリフローはんだ付を実現した。

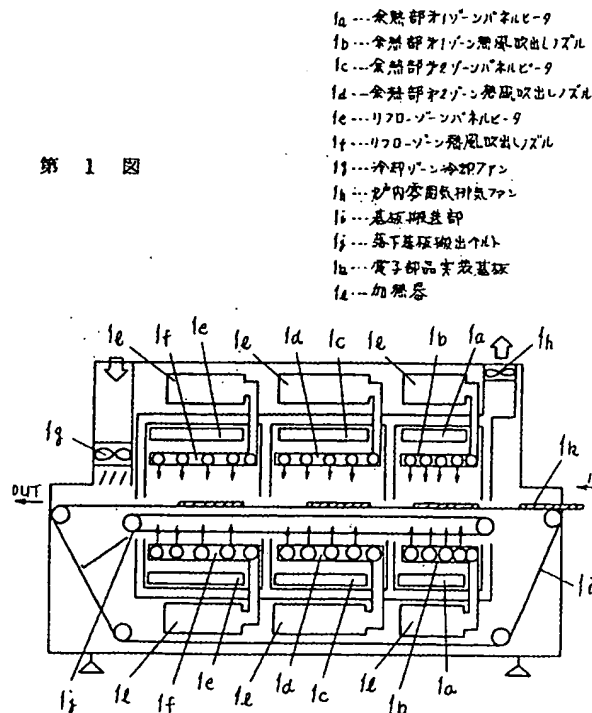
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施例におけるリフロー装置の概略構造図、第2図は加熱手段の斜視図、第3図a、b、cは本発明の第2の実施例における加熱手段の斜視図、風速分布図及び基板温度プロファイル図、第4図は本発明の第2の実施例における熱風吹き出しノズルの他の例の正面図、第5図は本発明の第3の実施例における熱風吹き出しを利用した炉内雰囲気の空気の流れ図、第6図は従来のリフロー装置の構造図、第7図は共晶はんだクリームを用いたときのリフロー温度プロファイル図である。

1 a ……余熱部第1ゾーンパネルヒータ、1 b ……余熱部第1ゾーン熱風吹き出しノズル、1 c ……余熱部第2ゾーンパネルヒータ、1 d ……余熱部第2ゾーン熱風吹き出しノズル、1 e ……リフローゾーンパネルヒータ、1 f ……リフローゾーン熱風吹き出しノズル、1 g ……冷却ゾーン冷却ファン、1 h ……炉内雰囲気排気ファン、1 i ……基板搬送部、1 j ……落下基板搬出ベルト、1 k ……電子部品突装基板、1 l ……加熱器。

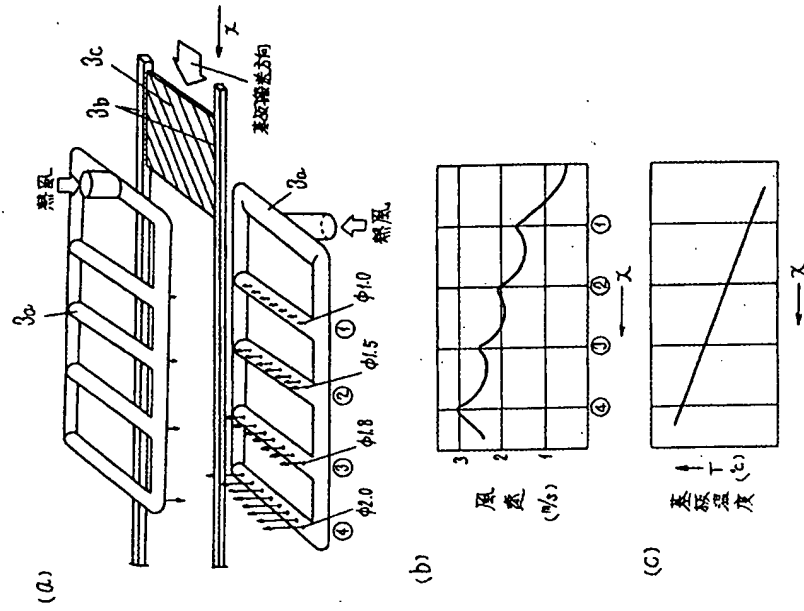
代理人の氏名、弁護士 栗野重孝 ほか1名

第 1 図

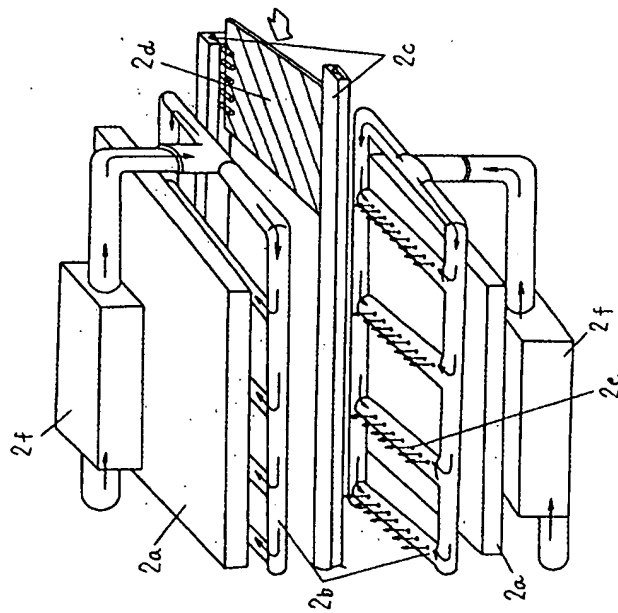


特開平 2-137691 (6)

第 3 图



第 2 图



特開平 2-137691(7)

